

Vergleich zu anderen Trennverfahren

Anwender greifen zwar immer häufiger auf das Plasmaschneiden zurück, trotzdem gibt es natürlich auch andere Alternativen. Dazu zählen das Autogen- und das Laserschneiden, welches beide ebenfalls thermische Trennverfahren sind, aber auch das Wasserstrahlschneiden, welches keinen thermischen Einfluss auf den Werkstoff nimmt. Doch welche Vorteile haben die einzelnen Verfahren? Wie kann sich das Plasmaschneiden gegenüber den genannten Alternativen beweisen? Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass jedes Verfahren seine Daseinsberechtigung hat, da die Anforderungen an das Trennverfahren von der individuellen Schneidaufgabe abhängen. Auch wirtschaftliche Gesichtspunkte können nicht außer Acht gelassen werden. Oftmals gibt es mehrere Möglichkeiten die entsprechende Schneidaufgabe zu lösen. Schlussendlich fällt die Entscheidung oft anhand eines Kostenvergleichs der einzelnen Trennverfahren. Der nachfolgende Überblick informiert über Vor- und Nachteile von Plasma-, Autogen-, Laser- und Wasserstrahlschneiden.

Plasmaschneiden

Vorteile

- Höchste Flexibilität beim Schneiden aller elektrisch leitfähigen Werkstoffe
- Geringste Anforderungen an Materialbeschaffenheit und Arbeitsumfeld
- Hohe Schneidgeschwindigkeiten im dünnen und mittleren Blechdickenbereich (bis 10-mal höher als Autogen)
- Höhere Schneidgeschwindigkeiten im mittleren und dicken Materialstärkenbereich als mit dem Laser
- Ein- und Mehrbrennerbetrieb je nach Losgröße
- Werkstoffe nahezu nachbearbeitungsfrei (bartfrei) schneidbar
- Ohne Alternative beim Schneiden von hochlegierten Stählen und Alu-Werkstoffen im mittleren und größeren Blechdickenbereich
- Hervorragende Eignung im dünnen und mittleren Baustahlbereich (bis 30 mm)
- Schneiden hochfester Baustähle mit geringer Wärmeeinbringung
- Sehr gute Automatisierbarkeit
- Unterwasser-Plasmaschneiden für sehr geringen Wärmeverzug der Werkstücke und geringem Schallpegel im Arbeitsumfeld

Nachteile

- Begrenzter Blechdickenbereich von 0,5 mm bis derzeit 160 mm
- Etwas breitere Schnittfuge als beim Laserschneiden

Autogenschneiden

Vorteile

- Für den mittleren und größeren Materialdickenbereich
- Ökonomischer Einsatz mehrerer Brenner
- Geringe Investitions- und Verschleißteil-kosten
- Fasenschneiden mit bis zu drei Brennern an einem Aggregat

Nachteile

- Lediglich für das Schneiden von Baustahl geeignet
- Hoher Wärmeeintrag, große wärme-beeinflusste Zone
- Materialverzug im unteren Dickenbereich; Richtarbeiten notwendig
- Schlechte Schnitte unter 5 mm
- Geringe Maßhaltigkeit bei Wiederhol-schnitten infolge Wärmeeinfluss
- Geringe Schneidgeschwindigkeit
- Teilweise Bartbildung zieht Nachbearbeitung nach sich
- Abschleifen der oxidierten Schnittflächen als Schweißnahtvorbereitung notwendig

Laserschneiden

Vorteile

- Hohe Bauteilgenauigkeit im dünnen Blechdickenbereich
- Schneiden von sehr kleinen Löchern, schmalen Stegen, spitzwinkligen Geometrien; Herstellung komplexer Bauteilkonturen
- Rechtwinklige Schnittkanten
- Sehr gute Automatisierbarkeit
- Äußerst geringer Wärmeeintrag, kein Verzug der Werkstücke
- Sehr geringe Schnittfugenbreite (0,2 mm bis 0,4 mm)
- Hohe Schneidgeschwindigkeit im Dünnblechbereich (bis ca. 4 mm)

Nachteile

- Hohe Invest- und Betriebskosten (hoher Gasverbrauch)
- Erfordert besondere Materialgüten (Laserbleche)
- Begrenzter Blechdickenbereich (Baustahl: 20 (25) mm, Hochlegierter Stahl: 15 mm, Aluminium: 10 mm)
- Unwirtschaftlich bei kleinen Losgrößen
- Lange Einstechzeiten bei dickem Material
- Im mittleren Blechdickenbereich keine durchgehend glatte Schnittfläche
- Hochgenaue Abstandsführung zur Werkstückoberfläche nötig
- Beeinträchtigung der Strahlstabilität beim Schneiden von Baustahl mit normalem Si- und P-Gehalt
- Verminderung der Prozessstabilität beim Schneiden spiegelnder Werkstoff-oberflächen
- Geringer Wirkungsgrad (CO₂-Laser max. 10 %)

Wasserstrahlschneiden

Vorteile

- Sehr kleine Konturen schneidbar
- Keine thermischen Einwirkungen auf das zu schneidende Material
- Auch nichtleitende Materialien trennbar (auch Materialkombinationen)
- Nahezu rechtwinklige Schnittkanten
- Kein Staub, Rauch oder Dämpfe

Nachteile

- Sehr langsame Schneidgeschwindigkeit
- Durch große Reibungskräfte an den Schnittflächen verliert der Strahl mit wachsender Tiefe an Energie und die Schnittqualität verschlechtert sich.
- Direkter Wasserkontakt (Materialien werden nass)
- Wasser muss aufgearbeitet bzw. gefiltert werden, Abrasiv muss gesondert entsorgt werden